

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09143707 A**

(43) Date of publication of application: **03.06.97**

(51) Int. Cl.

C23C 14/34
B23K 20/00

(21) Application number: **07310409**

(22) Date of filing: **29.11.95**

(71) Applicant: **HITACHI METALS LTD**

(72) Inventor: **HIRAKAWA EIJI**
MASUDA KAORU

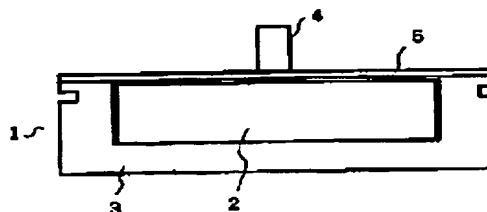
**(54) PRODUCTION OF TARGET FOR SPUTTERING
AND TARGET FOR SPUTTERING**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily produce a joining body of a target member and a backing plate without being influenced by shapes of the target member and the backing plate.

SOLUTION: A capsule 1 itself used in a hydrostatic press is used for the backing plate. Concretely, the target member 2 is charged in the capsule 1 made of metal, and after deaerating and enclosing, the hydrostatic press bringing about heating is executed to diffuse and join the capsule 1 and the target member 2, then the target member 2 is exposed by a mechanical working. In this way, the target provided with the backing plate having a wider outer dimension than that of the target member 2 is obtained.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-143707

(43)公開日 平成9年(1997)6月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/34			C 2 3 C 14/34	C
B 2 3 K 20/00	3 1 0		B 2 3 K 20/00	A
				3 1 0 L

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-310409

(22)出願日 平成7年(1995)11月29日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 平川 英司

島根県安来市安来町2107番地の2 日立金属株式会社冶金研究所内

(72)発明者 増田 薫

島根県安来市安来町2107番地の2 日立金属株式会社冶金研究所内

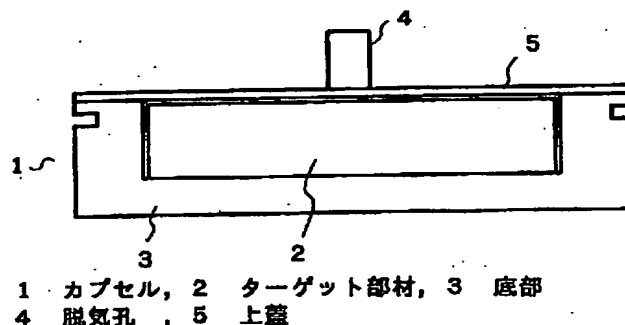
(74)代理人 弁理士 大場 充

(54)【発明の名称】 スパッタリング用ターゲットの製造方法およびスパッタリング用ターゲット

(57)【要約】

【課題】 ターゲット部材とバックングプレートとの形状に大きく左右されずに容易にターゲット部材とバックングプレートとの接合体を得る。

【解決手段】 本発明は、静水圧プレスに使用するカプセルそのものをバックングプレートとして使用するものであり、具体的には金属製のカプセル内にターゲット部材を装填し、脱気封入した後、加熱を伴う静水圧プレス処理を行ない、前記カプセルと前記ターゲット部材とを拡散接合し、次いで機械加工により、ターゲット部材を露出させる。これにより、ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有するバックングプレートを有するターゲットが得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製のカプセル内にターゲット部材を装填し、脱気封入した後、加熱を伴う静水圧プレス処理を行ない、前記カプセルと前記ターゲット部材とを拡散接合し、次いで機械加工により、ターゲット部材を露出させるとともに、前記カプセルをバックリングプレートの形状もしくはバックリングプレートの一部となる形状に加工することを特徴とするスパッタリング用ターゲットの製造方法。

【請求項2】 金属製のカプセルは、ターゲット部材を装填可能な空間を有し、かつ前記空間に連なる部分には、バックリングプレートに対応する厚肉部が存在することを特徴とする請求項1に記載のスパッタリング用ターゲットの製造方法。

【請求項3】 ターゲット部材と、該ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有するバックリングプレートとの間に拡散接合部が存在することを特徴とするスパッタリング用ターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明はターゲット部材とバックリングプレートを具備するスパッタリング用ターゲットの製造方法およびターゲットに係わり、特にターゲット部材とバックリングプレートとの接合部の形成方法の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体素子や、パーソナルコンピュータの記録媒体として用いられる磁気ディスク、あるいは液晶ディスプレイなどの精密部品の製造分野でスパッタリング法を用いた薄膜の形成が広く行われている。スパッタリング用ターゲットは、通常ターゲット材にバックリングプレートが接合されて形成されている。これは、バックリングプレートが、スパッタリング装置への装着時のターゲット材の固定部材として、またスパッタリング中のターゲットの過熱を防止するための熱伝導部材として、あるいはターゲット材にチャージアップした電荷の放散のための導電性部材として有効であるからである。

【0003】 上述の高い熱伝導性と、高い電気伝導性とを満足するバックリングプレート用素材として、熱伝導性の観点から主として無酸素銅が用いられている。また、アルミニウムあるいはジュラルミン等のアルミニウムを基とする合金のバックリングプレートが使用される場合もある。通常、ターゲット材とバックリングプレートとは、インジウム系あるいはスズ系のロウ材を用いて接合されている。最近、成膜時の効率を向上するために、ターゲット材は大型化し、スパッタリングのために投入される電力は、ますます増加する傾向にある。例えば、LSIの製造プロセスで使用される純チタンターゲットには、

に、数十キロワットにもおよぶ高い電力が投入される場合がある。このため、従来よりもターゲットの過熱が激しく、高温下でのバックリングプレートとのボンディングの信頼性の確保が大きな課題となっている。

【0004】 高温下における接合部分の信頼性を確保する手段としては、高融点のロウ材を使用する方法があるが、ロウ材の高温化には限界があり、またロウ材を使用する際に用いられるフラックス剤により、ターゲットが汚染されるという問題がある。このような問題を解決するために、バックリングプレートを使用しないでターゲット材を直接装置に導入してスパッタリングを行う方法を取る場合があるが、この場合は、上述したようにスパッタリング中のターゲットの過熱を防止できる、あるいはチャージアップした電荷の放散を容易に行えるといったバックリングプレートを装着することによる利点を得ることができない。

【0005】 また、上述した問題を解決する新しい手法として、ターゲット材とバックリングプレートとを固相拡散により接合する方法が提案されている。たとえば、特開平6-65733号公報によれば、チタンのターゲットとアルミニウムのバックリングプレートとを直接500℃で24時間、800トンの荷重を加えて拡散接合することにより、引張強度9.7から11.9kgf/mm²(95.1から116.6MPa)の接合強度が得られることが開示されている。また、特開平6-108246号公報によれば、ターゲットよりも低融点のインサート材を挿入して、拡散接合する方法が開示されている。

【0006】 上述した拡散によりターゲット素材とバックリングプレートとを接合する方法は、通常のロウ材による接合にくらべて約10から20倍もの強固な接合を得ることができ、スパッタリング時も投入電力の増加に伴う温度上昇にあっても、接合部の信頼性を確保できるものとして期待されている。

【0007】 近年、半導体素子や、パーソナルコンピュータの記録媒体として用いられる磁気ディスク、あるいは液晶ディスプレイなどの精密部品の製造分野でスパッタリング法を用いた薄膜の形成が広く行われている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、拡散接合によるターゲット部材とバックリングプレートとを接合する方法は有効である。本発明者が検討したところによれば、一軸方向にのみ荷重を付与するホットプレス法では、荷重の軸が少しでもずれると接合界面に圧力分布のむらが生じ、未拡散部の発生が起り易いという問題に遭遇した。また、ホットプレス法によってターゲット部材とバックリングプレートとを接合する場合には、ターゲット部材の接合面の寸法とバックリングプレートが同寸法としないと、一軸方向の荷重により一方が変形してしまうという問題が発生することがわかった。

【0009】このような問題から、本発明者は、ホットプレスに変えて、等方的な圧力を付与可能な熱間静水圧プレスを用いることを試み、上述のような圧力分布のむら発生による未拡散部の発生を防止することができることを見いだした。本発明者は、ターゲット部材とバックリングプレートとの接合についてさらに検討した。しかし、熱間静水圧プレス法を適用した場合は、熱間静水圧プレスに使用する圧力を伝達するカプセルは、通常円筒断面あるいは角断面のような単純な空間をもつものであり、ターゲット部材の接合面の寸法とバックリングプレートの寸法に差があるような場合には使えないものであった。

【0010】本発明の目的は、拡散接合に有効な熱間静水圧プレス法を、ターゲットとしてのターゲット部材とバックリングプレートとの接合形状に大きく左右されずに適用できる方法および新規なターゲットを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述した熱間静水圧プレス法に使用するカプセルを検討した。その結果、ターゲット部材とバックリングプレートの形状が異なると、その形状に合わせた空間を有するカプセルの設計が必要になり、極めてコストの高いものとなることが判明した。これを解消すべく、検討を重ねた結果、ターゲット部材とバックリングプレートをカプセル内で接合するという概念を捨て去ることで、カプセルそのものをバックリングプレートとして使用するという新たな発想が生まれた。

【0012】すなわち、本発明は、金属製のカプセル内にターゲット部材を装填し、脱気封入した後、加熱を伴う静水圧プレス処理を行ない、前記カプセルと前記ターゲット部材とを拡散接合し、次いで機械加工により、ターゲット部材を露出させるとともに、前記カプセルをバックリングプレートの形状もしくはバックリングプレートの一部となる形状に加工するスパッタリング用ターゲットの製造方法である。

【0013】好ましくは、金属製のカプセルは、ターゲット部材を装填可能な空間を有し、かつ前記空間に連なる部分には、バックリングプレートに対応する厚肉部を設ける。本発明における金属製のカプセルの材質として、従来の熱間静水圧プレスでカプセルとして使用される軟鋼やステンレス鋼も使用できるが、これらはバックリングプレートとして要求される高熱伝導性と高電気伝導性という特性については、特に有効な材料とは言えない。実際のバックリングプレートとしては、前述したように、高い熱伝導性と高い電気伝導性を満足する必要がある、また静水圧プレスにより圧力を伝達するには変形しやすい材料が望まれる。このような条件において前記カプセルとしては、純銅もしくは純アルミニウムまたはジュラルミンのようなアルミ合金を使用することが望ましい。

【0014】また、最近では、圧延ままの組織においては、圧延方向によってスパッタリングの特性が変わる場合があり、再結晶化して微細な組織を得ることによって、ターゲットの異方性を低減することが行なわれている。微細組織を有するターゲット部材では、接合時の温度が高すぎると結晶粒が粗大化し、スパッタリングの期間中に結晶粒による段差が生じて、スパッタリングにより得られる膜上の異物（パーティクル）の発生を増加する。したがって、できるだけ低温で接合する必要がある。特に、チタンは再結晶温度が低く、加熱し過ぎると組織に影響がでやすい。本発明の方法は、静水圧プレスを用いる。これにより、圧力分布が発生し難い等方的な加圧が可能であり、チタンやアルミニウムのような温度を高めることが出来ないようなターゲットであっても、未接合部の発生を防止することができる。

【0015】上述したように、本発明では静水圧プレスにより等方的な加圧が行なえるため、カプセルの変形が少なく、厚肉のバックリングプレート部に対応する部分が大きく変形しない。すなわちこの方法により、ターゲットの寸法よりも大きい寸法を有するバックリングプレート部をカプセルに設けておけば、ターゲット部材と、該ターゲット部材の寸法よりも広い寸法を有するバックリングプレートとの間に拡散接合部が存在する新規なスパッタリング用ターゲットを得ることができるのである。

【0016】

【発明の実施の形態】上述したように本発明の最大の特徴の一つは、静水圧プレスに使用するカプセルそのものをバックリングプレートに加工するところにある。これにより、バックリングプレートとターゲット部材の寸法が一致しない場合に問題となる静水圧プレスに使用するカプセルを複雑形状に加工しておく必要がなくなるのである。

【0017】具体的には、例えば、図1に示すようにバックリングプレート部に対応する底部3を有するカプセル1にターゲット部材2を装填し、脱気孔4を有する上蓋5を溶接により設置する。これに加熱を伴う静水圧プレスを用いて、カプセル1とターゲット部材2を接合する。その後、図2に2点鎖線で示す部分を機械加工して、ターゲットを露出させるとともに、バックリングプレート6の形状をえる。これにより、ターゲット部材と、バックリングプレート6との間に拡散接合部が存在するスパッタリング用ターゲットを得ることができる。

【0018】また、本発明では静水圧プレスにより等方的な荷重を得ることができるため、カプセルの変形が少なく、たとえば図1のバックリングプレートに対応する厚肉部3をカプセルに形成しておいても、この底部3が大きく変形することがない。したがって、図3のようなスパッタリング用ターゲットでは、ホットプレスのような一軸の荷重による場合で変形の問題が生じていたターゲ

ット部材の外寸法よりも大きな外寸法を有するバックキ
ングプレートに有するターゲットを、容易に製造すること
ができるのである。

【0019】もちろん、機械加工により、ターゲット部
材と同じ外寸法のバックキングプレートに有するターゲッ
ト、あるいはターゲット部材の外寸法よりも小さいバッ
キングプレートに有するターゲットを製造することも可
能である。なお、本発明においては、カプセルをバッキ
ングプレートに加工するものであり、カプセルの外寸法
は、本来ターゲット部材の外寸法より大きいものであ
る。したがって、本発明はターゲット部材の外寸法より
大きい外寸法を有するバックキングプレートに有するター
ゲットの製造に好適である。

【0020】本発明において、加熱を伴う静水圧プレス
としたのは、室温付近で拡散接合を行わせることは実質
的に不可能であるからである。また、本発明においては
熱間静水圧プレス装置を適用することができるが、熱間
領域、すなわち再結晶温度以上の領域の温度とすること
は必須でない。例えば、チタンなどの再結晶温度が低い
素材においては、ターゲット部材組織中の結晶粒の粗大
化といったターゲットの特性にとって好ましくない組織
の変化を防止するために、できる限りの低温を適用すべ
き場合もある。具体的にはチタンの場合は300℃から
450℃程度、圧力は100から200MPaが適当で
ある。

【0021】本発明においては、カプセルとターゲット
部材を接合するものであり、カプセルとターゲットの間
に拡散を阻害する部材を設けることは必要でない。しか
し、この場合バックキングプレートに対応しない部分にお
いてもカプセルとターゲット部材との拡散が進行するた
め、ターゲット部材の表面を一部除去しカプセルからの
汚染を除去することが有効である。なお、カプセルのバ
ッキングプレートに対応しない部分によるターゲット部
材の汚染をできるだけ少なくするには、接合不要な部分
に拡散を阻害する部材を設ける。具体的な拡散を阻害す
る部材として、モリブデン箔やニオブ箔を配置したり、
窒化ほう素粉末を塗布したり、これらを複合化して使用
することが有効である。

【0022】

【実施例】底部肉厚2.7mm、外径30.3mm、ターゲ
ット部材を装填する空間径30.5mm、深さ10.5mmの図1に示す形状のカプセル1をJIS合金番号
1050の純アルミニウムで作製した。一方、5N(9 *

* 9.999%純度) グレードのチタンインゴットを熱間
鍛造後、トータルで80%の冷間加工を施し、次いで4
00℃にて再結晶化の加熱処理を行い平均結晶粒径6μ
mの再結晶組織を有するチタン板を得、これを機械加工
して300mmφ×10mm t ターゲット部材を得た。
上述したカプセル1内に得られたターゲット部材2を装
填した。次に脱気孔4を有する上蓋を溶接により設置し
た。これを0.001Pa以下に減圧した後、脱気孔4
を封止した。

10 【0023】これを、熱間静水圧プレス装置の炉内に導
入し、温度400℃、圧力140MPaの条件で5時間
保持の静水圧プレスを行った。静水圧プレス処理後、カ
プセルの上蓋5および側面部分を図2の2点鎖線で示す
如く、旋盤加工により除去し、図3に示すターゲット部
材2と、ターゲット部材の外寸法よりも広い外寸法を有
するバックキングプレート6との間に拡散接合部7が存在
するスパッタリング用ターゲットを得た。

【0024】具体的なターゲットの寸法は、ターゲット
部分φ300×8mm t、バックキングプレート部分φ3
50×25mm tである。得られた複合体の密着性を音
波探傷法で調査したところ、接合率が100%を達成し
ていることが確認された。また、同様にして製造したタ
ーゲットから、30mm角、厚さ12mmの引っ張り試
験片を切り出し、接合面に垂直な方向に荷重をかけて、
接合強度を測定した結果、89MPaであった。

【0025】

【発明の効果】本発明のスパッタリング用ターゲットの
製造方法によれば、静水圧プレスに用いるカプセル自体
を、バックキングプレートとして使用するため、複雑なカ
プセルを準備する必要がなく、ターゲット部材の接合面
の寸法とバックキングプレートの接合面の寸法に差がある
ターゲットを容易に得ることができる

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法におけるターゲット部材とカ
プセルの関係の一例を説明する図である。

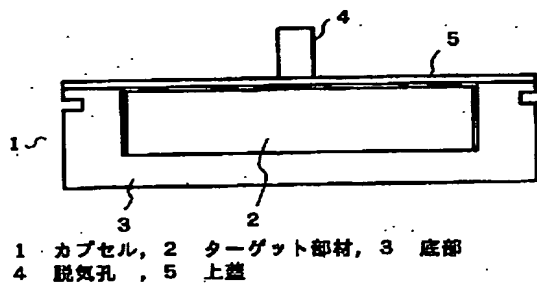
【図2】本発明の製造方法におけるターゲット部材とバ
ッキングプレートとの関係の一例を説明する図である。

【図3】本発明のターゲットの構成の一例を示す図であ
る。

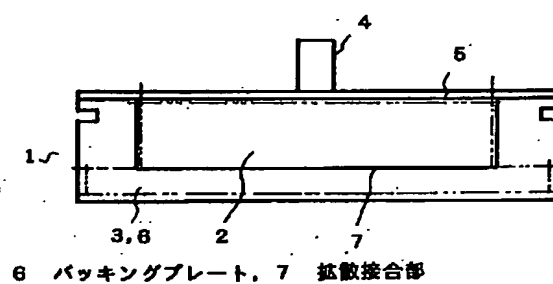
40 【符号の簡単な説明】

1 カプセル、2 ターゲット部材、3 底部、4 脱
気孔、5 上蓋
6 バッキングプレート、7 拡散接合部

【図1】



【図2】



【図3】

